

(2016): “Regulación de la energía nuclear en Chile”, en: *Revista Argentina de Derecho de la energía, hidrocarburos y minería*, N°9, (Buenos Aires, Ábaco de Rodolfo Depalma), pp. 135-151.

REGULACIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN CHILE*

REGULATION OF NUCLEAR ENERGY IN CHILE

Por ALEJANDRO VERGARA BLANCO**

Resumen: Descripción del régimen jurídico aplicable a la energía nuclear y a las sustancias nucleares en Chile, donde se expone acerca de la importancia de la energía nuclear y de sus distintos usos, y acerca de la legislación nuclear chilena, que consagra sus propias normas, instituciones y potestades administrativas.

Palabras clave: Energía nuclear, derecho chileno, Derecho de energía.

Abstract: A description of the legal regime applicable to nuclear energy and nuclear substances in Chile, arguing about the importance of nuclear energy and its various uses and about the Chilean nuclear legislation, which has its own norms, institutions and administrative *pouvoirs*.

Key words: Nuclear energy, Chilean law, energy law.

§ 1. INTRODUCCIÓN

a) *LA ENERGÍA NUCLEAR COMO HECHO JURÍDICO.* — La energía nuclear o atómica puede definirse como aquella que se obtiene mediante la desintegración del núcleo de un átomo. La materia en general está integrada o compuesta por átomos, que se combinan formando moléculas, las cuales a su vez forman las sustancias. El núcleo de un átomo está compuesto por protones y neutrones –los primeros con carga eléctrica positiva y los segundos no tienen carga eléctrica–, alrededor de los cuales giran los electrones, de carga eléctrica negativa, cargas que en magnitud son idénticas. La aludida desintegración se opera mediante el bombardeo del núcleo atómico con neutrones, lo que genera un desequilibrio entre los componentes del átomo del cual se libera una gran cantidad de energía. Del núcleo desintegrado salen expedidos algunos neutrones que pueden alcanzar otros núcleos cercanos, generándose de esta

* Recibido: 18/1/2016. Aceptado: 3/3/2016.

** Abogado (Universidad de Concepción, Chile, 1983). Doctor en Derecho (Universidad de Navarra, España, 1986). Post-doctorado (Université de Pau et des Pays de l'Adour, Francia). Profesor titular de Derecho Administrativo y Derecho de Energía (Facultad de Derecho, Pontificia Universidad Católica de Chile). Correo electrónico: alvergar@uc.cl.

Agradezco la colaboración, comentarios y revisiones de Marcelo Mardones Osorio y Esteban Cañas Ortega.

forma una reacción en cadena¹. Dicho proceso de división se denomina fisión y es el que en la actualidad se utiliza en la generación de energía nuclear. Los elementos básicos que pueden utilizarse para la obtención de energía nuclear por fisión son el torio y el uranio, si bien este último es el de mayor importancia². Pero junto a tal forma de generación de energía se erige la fusión nuclear, que implica, como lo señala su nombre, la unión de núcleos atómicos efectuada por medio del impacto de los mismos a gran velocidad, lo cual genera una cantidad de energía mayor que la derivada de la fisión; este último, sin embargo, es un procedimiento aún no controlado y por tanto en fase de investigación³.

La energía nuclear desarrollada a partir de estas reacciones es utilizada hoy en día en diversas actividades tales como la de transportes, la militar, la bélica, la espacial y en la generación de electricidad, siendo esta última la aplicación práctica más conocida y desarrollada en centrales nucleares de generación eléctrica bastante similares a las térmicas de generación en base a hidrocarburos con ciertas diferencias que resultan ser a su vez ventajosas algunas y desventajosas otras.

b) *VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA ENERGÍA NUCLEAR.* — Las ventajas de la energía nuclear la sitúan por sobre los hidrocarburos en cuanto a emisión de gases tóxicos de efecto invernadero al tener una emisión casi nula de éstos en las centrales nucleoelectricas, además de necesitar una cantidad de combustibles mucho menor. Por otra parte aventajan notoriamente, en cuanto a su costo, a las energías renovables consideradas tradicionalmente “limpias” como la eólica, la solar y la mareomotriz que hoy en día a nivel global no están alcanzando precios para competir con las energías más potentes, pero a su vez, más contaminantes.

Como contrapartida, el principal inconveniente es el estigma de peligrosidad y nivel destructivo que tiene esta energía debido a su participación en diversos episodios negros de la historia de la humanidad en el último siglo como los desastres de Chernóbil, Fukushima y la destructividad de las bombas atómicas. La responsabilidad en el uso de esta energía recae exclusivamente en las personas que la manipulen, por lo que decisiones irresponsables o inescrupulosas podrían llevar al hombre a repetir los errores del pasado. Otro inconveniente es la producción de residuos nucleares a partir de la manipulación de esta energía, los cuales tardan muchos años en perder su radioactividad.

c) *DESARROLLO DE LA ENERGÍA NUCLEAR EN CHILE.* — En Chile el desarrollo de la energía nuclear se ha enfocado a las áreas de la industria donde existen

¹ FRANCOZ RIGALT (1988) pp. 245-246.

² GLASSTONE y SESONSKE (1990) pp. 1 y 4.

³ COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR (s/f).

los denominados “medidores nucleares”, que permiten efectuar mediciones sin contacto físico entre el sensor con el material medido debido a la propiedad de las radiaciones ionizantes de penetrar la materia, y al área de la medicina, donde tiene una importantísima relevancia en cuanto al diagnóstico, la obtención de imágenes y tratamiento del cáncer⁴.

Respecto a la nucleoelectricidad, en Chile actualmente no existen reactores de potencia, sin perjuicio de que sí existan dos reactores nucleares de investigación, uno ubicado en el Centro de Estudios Nucleares La Reina, el cual tiene una potencia de 5 megavatios, y el otro, situado en Lo Aguirre, en el Centro de Estudios Nucleares Lo Aguirre, el cual posee 10 megavatios⁵. Debido a esto, existe desde 1964 en nuestro país un órgano de la administración dedicado (entre otras potestades que se analizarán *infra*) a generar conocimientos y desarrollos en ciencia y tecnología nuclear para contribuir creciente y sostenidamente a la sociedad, la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CChEN).

Según información de la CChEN y del Organismo Internacional de Energía Atómica, en la actualidad existen 442 reactores nucleares de potencia a nivel mundial que se encuentran en operación y otros 66 en construcción, indicándose que los países que más utilizan la energía nuclear para la generación eléctrica son Francia, con un 78 %; Eslovaquia, con un 57 %; Bélgica, con un 56 %; Japón, con un 25 %; y Estados Unidos, con un 20 %. A nivel latinoamericano, cuentan con energía nucleoelectrónica Argentina, con un 9 %, Brasil, con un 4 %, y México, con un 5 %⁶.

§ 2. LA ENERGÍA NUCLEAR COMO FORMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

a) *DEFINICIÓN E IMPORTANCIA DE LA ENERGÍA NUCLEAR.* — Las reacciones apuntadas *supra* se efectúan en reactores nucleares, definidos legalmente como “cualquier estructura que contenga combustibles nucleares dispuestos de tal modo que dentro de ella pueda tener lugar un proceso automantenido de fisión nuclear, sin necesidad de una fuente adicional de neutrones” (art. 3°, n° 8 de la ley 18302, de Seguridad Nuclear). Tales reactores pueden tener fines investigativos o de generación de energía eléctrica, en cuyo caso se denominan reactores de potencia.

Los combustibles nucleares a que alude la definición citada son materiales compuestos de elementos que pueden producir energía mediante un proceso automantenido de fisión o fusión nuclear (art. 3°, n° 5 de la ley 18302). El combustible nuclear es la materia de cuyos átomos se deriva la energía nuclear, por medio de un proceso de fusión o fisión de sus partículas. El principal

⁴ COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR (s/f); STOIBER *et al* (2003) p. 3.

⁵ COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR (s/f).

⁶ COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR (s/f).

combustible nuclear es el uranio, sustancia mineral metálica que se encuentra en la tierra, y cuyas principales reservas se ubican en Australia, Kazajistán y Canadá, existiendo también depósitos de dicho mineral en Chile⁷.

El uranio es una sustancia mineral metálica, que consta de 3 isótopos, a saber: U^{234} , U^{235} y U^{238} , siendo este último el que se encuentra presente en mayor porcentaje, sin perjuicio de que sea el U^{235} el isótopo utilizable para los procesos de fisión nuclear. Precisamente a aumentar el porcentaje del U^{235} apunta el proceso denominado “enriquecimiento”⁸.

El proceso de extracción, tratamiento, utilización y desecho de los combustibles nucleares recibe la denominación de “ciclo del combustible nuclear”, el cual difiere en su método respecto del país en que se aplica debido a la tecnología aplicada en cada uno de ellos; así, en general⁹, pueden distinguirse esencialmente dos etapas: el *front-end* y el *back-end*, en las cuales se encuadran las actividades antes indicadas. El *front-end* abarca el proceso de extracción y tratamiento del mineral, el que contempla las siguientes etapas: a) concentración y purificación del uranio natural, por medio de su trituración y lixiviación con ácidos para producir un polvo de óxido de uranio, denominado *yellowcake*; b) conversión del *yellowcake* en un gas denominado “hexafluoruro de uranio”; c) enriquecimiento del gas de uranio, a fin de lograr la concentración de isótopos U^{235} necesaria para hacer viable una reacción en cadena; d) transformación del gas de uranio, en óxido de uranio; e) aglutinamiento del óxido de uranio en pastillas, para formar posteriormente barras de combustible, las cuales se insertan en el reactor¹⁰. El *back-end* se refiere esencialmente a todo el proceso de desecho del combustible nuclear utilizado.

De manera general y recogiendo algunas de las formas de generación de energía nuclear, la legislación define a la energía nuclear o atómica como “. . . aquella generada por procesos o fenómenos nucleares, tales como la fisión y la fusión nuclear y la emisión de partículas y de radiaciones” (art. 2° de la ley 16319).

⁷ NUCLEOELECTRIC WORKING GROUP (2008) p. 11.

⁸ GLASSTONE y SESONSKE (1990) pp. 4-5.

⁹ En Chile, según la CChEN, el proceso denominado “ciclo de combustible nuclear” consta de las siguientes etapas definidas: 1) Minería y concentración del uranio, en la cual se extrae el mineral y se separa del uranio que contiene; 2) Conversión y enriquecimiento, en la que el uranio extraído y concentrado se purifica por medio de tratamientos en disoluciones y precipitaciones hasta su conversión en hexafluoro de uranio para luego ser enriquecido, aumentando su proporción de átomos; 3) Fabricación de elementos combustibles, en que el uranio enriquecido se somete a presión y a altas temperaturas para transformarlo en pequeñas pastillas cerámicas que se insertan en el interior de varillas rellenas con gas inerte; 4) Uso del combustible en reactor; aquí las varillas, denominadas “elementos combustibles”, se introducen en el reactor y pasan a formar parte del núcleo del mismo. El uranio presente en las varillas genera las fisiones que activan al reactor; 5° Reelaboración, en esta etapa se reelabora el combustible con el objetivo de separar el uranio que ha sido utilizado anteriormente con aquél que se encuentra aún utilizable y 6° Almacenamiento de residuos, el cual puede ser temporal o definitivo. Ver COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR (s/f).

¹⁰ ROTHWELL (2008) p. 7.

Si bien todas las aplicaciones de la energía nuclear indicadas están siendo desarrolladas en la actualidad en Chile, existe una que se configura como la más importante en nuestro contexto energético actual, la cual aún no ha sido objeto de desarrollo: la núcleo-electricidad, o generación de electricidad por medio de la energía nuclear. Precisamente con el objeto de proceder a asesorar al Ministerio de Minería en la “. . . evaluación de los estudios tendientes a la identificación de oportunidades, ventajas, desafíos y riesgos que involucraría el uso de la energía nuclear para la producción de electricidad en nuestro país . . .”, por medio del Decreto Supremo N° 49, de 13 de marzo de 2007, del Ministerio de Minería, se creó el Grupo de Trabajo en Núcleo-Electricidad, modificado por el Decreto Supremo N° 153, de 27 de julio de 2007, el cual, si bien no se pronunció en definitiva sobre la conveniencia de implementar plantas de generación de energía núcleo-eléctrica, sí dio argumentos tendientes a justificar tal opción¹¹. Junto a dicho primer esfuerzo, la Comisión Nacional de Energía encargó la realización de diversos estudios tendientes a despejar las dudas existentes relativas a la viabilidad de la generación nuclear de energía eléctrica, opción que se vislumbraba entonces como posible en una fecha cercana al año 2020¹².

b) *EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN NORMATIVO DE LAS SUSTANCIAS NUCLEARES.* — El artículo 3° del Código de Minería de 1932 incluía al torio y al uranio en el listado de sustancias concesibles, toda vez que en la época de sanción del Código no se conocían las aplicaciones que tales sustancias podían tener respecto a la energía nuclear, la cual todavía no había sido desarrollada¹³.

En 1947 y 1950 se presentaron dos proyectos de ley cuya finalidad fue modificar los arts. 3° y 4° del Código de Minería de 1932, con el objeto de eliminar del listado de sustancias concesibles el torio, el uranio y el radio, excluyendo en general de la mencionada concesibilidad “. . . cualquier sustancia fósil que contenga elementos capaces del producir energía a base de reacciones nucleares, como protoactinio, torio, uranio, radio y radión”, y asimismo declarar a los “minerales radioactivos” como sustancias reservadas al Estado. Posteriormente en el mismo año 1950 se presentó un proyecto elaborado por el profesor Julio Ruiz Bourgeois, que también excluía a las sustancias radioactivas del régimen de concesibilidad y las reservaba al Estado, previendo el deber de su venta al Estado en aquellos casos en que fueran extraídas por los concesionarios mineros, cuando el Servicio de Minas del Estado (actual Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN) determinara que el yacimiento contenía sustancias radioactivas. Esto sin perjuicio de que, en caso de considerarse que tales sustancias se encontraban en cantidad

¹¹ CAMPUSANO DROGUETT y GUTIÉRREZ (2008) p. 454.

¹² El más reciente trabajo al respecto es el Informe del Comité de Energía Nuclear de Potencia (diciembre de 2015), relativo a las posibilidades de avanzar en la generación núcleo-eléctrica en Chile. Ver COMITÉ DE ENERGÍA NUCLEAR DE POTENCIA (2015).

¹³ FRANGINI y UGALDE (1986) p. 66.

suficiente, se autorizara la expropiación del yacimiento si tales sustancias no eran explotadas en forma adecuada a su relevancia por el concesionario.

En 1951 la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) presentó otro proyecto que liberalizaba las sustancias nucleares, eliminando la posibilidad de reservar las mismas al Estado, sometiendo solo la venta, tráfico y distribución al control estatal. En 1952 se presentó nuevamente otra iniciativa legal que volvía al sistema de reserva estatal y finalmente un último proyecto presentado volvía nuevamente a prohibir la reserva estatal, permitiendo sólo la declaración de utilidad pública de los yacimientos que tuvieran elementos radioactivos en cantidad industrialmente aprovechable, a efectos de su expropiación. Ninguna de las mencionadas iniciativas prosperó¹⁴.

Teniendo presente las iniciativas legislativas presentadas y considerando el alto valor estratégico de los minerales radiactivos, en 1952 se dictaron dos decretos supremos de gran relevancia en la materia, los cuales vinieron a otorgar protección legal a estas sustancias a la espera que el Congreso Nacional estableciera de forma definitiva el régimen jurídico a que estos minerales quedarían sujetos. El primero de ellos es el Decreto Supremo 379/1952, del Ministerio de Economía y Comercio, publicado en el Diario Oficial de 7 de mayo de 1952, que declaró como esenciales para el abastecimiento del país todos los minerales radioactivos. A tal efecto, dicho decreto supremo declaraba como esenciales para el abastecimiento del país todos los minerales radioactivos ubicados en terrenos de cualquier dominio, encomendando al Departamento de Minas y Petróleo la proposición al Ministerio de Economía y Comercio de las normas a que debería sujetarse la distribución de dichos productos¹⁵.

En su momento se criticó la vigencia de dicho decreto supremo, por haberse dictado en virtud del art. 5° de la ley 7747 de 1943, el cual facultaba al Presidente de la República a determinar por decreto fundado firmado por todos los Ministros de Estado, las mercaderías y materias primas que se consideraren esenciales para el abastecimiento del país, mientras durare el conflicto mundial existente en la época. Dicho conflicto mundial debía entenderse referido a la Segunda Guerra Mundial, por tanto, concluida esta, la facultad presidencial habría decaído. Sin perjuicio de ello, la Contraloría General de la República igualmente tomó razón del mismo considerando que se trataba de un decreto de insistencia —en concreto, de un decreto que había nacido insistido—¹⁶.

El segundo decreto que se dictó es el Decreto Supremo 430/1952, del Ministerio de Economía y Comercio, publicado en el Diario Oficial del 7 de mayo de 1952, por medio del cual se creó el Comité Coordinador de Estudios sobre Minerales Radiactivos, conformado por la Corporación de Fomento (CORFO), el Departamento de Minas y Petróleo, el Ministerio de Defensa y por la Caja

¹⁴ ESCALA BALTRA (1965) pp. 85-86.

¹⁵ ESCALA BALTRA (1965) p. 87; FRANGINI y UGALDE (1986) p. 66; MAFFEI FUENZALIDA (1963) p. 273.

¹⁶ ESCALA BALTRA (1965) pp. 87-88.

de Crédito Minero, y cuyo fin era el coordinar los estudios sobre minerales radioactivos, comprendiendo la prospección, el desarrollo y la explotación minera de dichos minerales con miras a sus posibles aplicaciones técnicas e industriales; autorizar a las instituciones semifiscales que realicen trabajos relativos a minerales radioactivos para que proporcionen informaciones acerca de dichos trabajos, prohibiéndose ello sin la mencionada autorización; e intervenir en todo lo referente a la distribución, venta, tránsito o exportación de minerales radioactivos¹⁷.

Seguidamente, en 1955 se dictó el Decreto Supremo N° 457, de 27 de octubre, del Ministerio de Relaciones Exteriores, publicado en el Diario Oficial de fecha 14 de diciembre de 1955, por el que se creó el Comité Consultivo de Energía Atómica, órgano cuya finalidad fue asesorar al Ejecutivo en todo lo relacionado con la legislación y reglamentación que conviniera dictar respecto del aprovechamiento de la energía atómica con fines civiles y en especial para la creación de una Comisión Nacional de Energía Atómica; asesorar al Gobierno en la concertación de convenios internacionales relacionados con el desarrollo de la energía atómica en el país y con la prospección y explotación de los yacimientos de minerales radioactivos; y asesorar al Gobierno en la elaboración de un plan de prospección metódica de los yacimientos de minerales radioactivos de acuerdo con la ayuda externa que se ofreciera al país, entre otras funciones. Fruto de tal trabajo, el 20 de abril de 1956 se suscribió un convenio para la exploración conjunta de uranio, entre los gobiernos de Chile y Estados Unidos¹⁸.

En 1958 se dictó el decreto 306/1958 del Ministerio de Relaciones Exteriores, por medio del cual se creó el Comité Permanente para los Asuntos Interamericanos de Energía Atómica. Dicho acto administrativo nunca fue publicado en el Diario Oficial, no habiendo por tanto entrado en vigencia¹⁹.

Posteriormente, por medio del Decreto Supremo 432/1964, se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica, antecesor de la actual CChEN.

La CChEN es un órgano administrativo personificado, que se relaciona con el gobierno a través del Ministerio de Energía, según dispuso la ley 20402, y es responsable del desarrollo de la ciencia y la tecnología nuclear del país, sin perjuicio de las atribuciones que, con carácter general, le competen al Ministerio de Energía, en tanto que máximo órgano energético nacional. La Comisión fue creada por la ley 16319, de 1965, sucediendo a la Comisión Nacional de Energía Atómica creada por medio del Decreto Supremo 432/1964, asignándole tal ley la función de “atender los problemas relacionados con la producción, adquisición, transferencia, transporte y uso pacífico de la

¹⁷ ESCALA BALTRA (1965) p. 89; FRANGINI y UGALDE (1986) p. 66; MAFFEI FUENZALIDA (1963) p. 274.

¹⁸ ESCALA BALTRA (1965) p. 89; MAFFEI FUENZALIDA (1963) pp. 275-276.

¹⁹ MAFFEI FUENZALIDA (1963) p. 277.

energía nuclear, así como de los materiales fértiles fisionables y radiactivos” (art. 3°)²⁰.

La CChEN tiene entregada la función de fomentar, realizar o investigar, según corresponda y con arreglo a la legislación vigente, la exploración, la explotación y el beneficio de *materiales atómicos naturales* (es decir, actualmente, el torio y el uranio, sin perjuicio de los demás que pueda en un futuro establecer la ley), el comercio de dichos materiales ya extraídos y de sus concentrados, derivados y compuestos, el acopio de *materiales de interés nuclear* (litio), y la producción y utilización, con fines pacíficos, de la energía nuclear en todas sus formas, tales como su aplicación a fines médicos, industriales o agrícolas y la generación de energía eléctrica y térmica (art. 3° d). Complementariamente, el art. 7° de la ley 16319 indica que la producción de energía nuclear con fines pacíficos sólo podrá realizarse por la CChEN por sí o por medio o en unión de terceros, o con su licencia previa²¹.

Junto a las funciones que le otorga la ley 16319, la ley 18302, de 1984, de Seguridad Nuclear, entrega a la CChEN la regulación, supervisión, control y fiscalización de todas las actividades relacionadas con los usos pacíficos de la energía nuclear y con otras instalaciones y las sustancias nucleares y materiales radiactivos que se utilicen en ellas, como de su transporte (arts. 1° y 2°).

La CChEN tiene también entregada la potestad de solicitar la separación, de los productos mineros, la parte de sustancias no concesibles –litio– que tengan presencia significativa en dichos productos, de acuerdo a lo dispuesto en el art. 9° del Código de Minería, así como la de ejercer el derecho de primera opción de compra de los productos mineros en los que el torio o el uranio tengan presencia significativa (art. 11 del CM).

Por otra parte, el art. 4°, letra j de la normativa orgánica del Ministerio de Energía y de la Comisión Nacional de Energía, decreto ley 2224/1978, en su redacción dada por la ley 20402, indica que la CChEN ha de informar favorablemente y de forma previa la suscripción de contratos especiales de operación respecto de *materiales atómicos naturales*. Estos contratos se regulan en el decreto ley 1557, publicado en el Diario Oficial del 30 de septiembre de 1976, si bien tal norma ha perdido vigencia en la medida que por materiales atómicos naturales se entienden el torio, el uranio, y otros que determine la ley, de acuerdo a lo indicado por la ley 16319. En efecto, en virtud de la liberalización de que fueron objeto tales materiales en la Ley Orgánica Constitucional de Concesiones Mineras (LOCCM, en su art. 3°), y en general todas las sustancias minerales, los mencionados contratos de operación dejaron de ser aplicables, ya que su objeto –la exploración, explotación y beneficio de materiales atómicos naturales– está en la actualidad sujeto al régimen general de concesiones mineras judiciales, sin perjuicio de que

²⁰ Sobre las atribuciones de la CChEN para producir y comercializar generadores que funcionen mediante molibdeno 99, véase Dictamen 30100/1999, de la Contraloría General de la República (CGR).

²¹ Críticamente sobre esta facultad, véase CARRASCO QUIROGA (2008) p. 3 y CARRASCO QUIROGA (2013) p. 131.

en algún momento se declare alguna otra sustancia como no concesible y, a la vez, como material atómico natural, declaración que, por cierto, deberá operarse por medio de la LOCCM.

De igual manera a la que ocurre con el mineral de litio, el art. 5° de la ley por la que se creó la CChEN reservó para el Estado los yacimientos de materiales atómicos naturales que existían en terreno franco, o cubiertos por pertenencias mineras de sustancias comprendidas en los incisos segundo y siguientes del art. 3° del Código de Minería de 1932 (es decir, sustancias no metálicas y carbón, ambas concesibles), siempre que sobre los depósitos o en general sobre cualquier sustancia enumerada en el inciso primero del art. 3° citado no hubiere manifestación inscrita que estuviese vigente al 30 de junio de 1964, disponiéndose asimismo que para todo efecto legal, dichos materiales atómicos naturales se considerarían comprendidos entre las sustancias a que se refería el art. 4° del Código de Minería de 1932, es decir, como sustancias reservadas.

De acuerdo con el art. 7° de dicha ley, los derechos y funciones que correspondían al Estado respecto a la exploración y explotación de los yacimientos de uranio y demás materiales radioactivos y respecto de su utilización para producir energía nuclear u otros fines, sólo podrían efectuarse por la CChEN o por empresas del Estado. Ahora bien, aquellos materiales atómicos naturales producidos en yacimientos de particulares que no estuvieren sujetos a la reserva por contar con manifestación inscrita estuviese vigente al 30 de junio de 1964, no podrían ser vendidos ni ser objeto de ninguna clase de actos jurídicos, sino cuando estos se celebraren con la CChEN o con su autorización.

De lo expuesto se desprende que la reserva estatal se hizo de forma genérica respecto de los yacimientos de materiales atómicos naturales, cuya definición debía hacerse en un reglamento que fijaría las definiciones de materiales fértiles, fisionables, radioactivos y demás términos técnicos que tuvieran relación con la producción y aprovechamiento de la energía nuclear. Con fecha 21 de agosto de 1975 se publicó el decreto supremo 450/1975, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, “Reglamento de Términos Nucleares”, en el cual se definieron los materiales atómicos naturales como aquellos minerales radiactivos que contuvieran nucleídos fisionables o fértiles tales como el *uranio* y el *torio*.

Posteriormente, con fecha 30 de septiembre de 1976, se publicó en el Diario Oficial el decreto ley 1557, que fijó normas modificatorias y complementarias de la ley 16319, cuyo art. 37 b modificó el art. 2° de la ley 16319, dando rango legal a la definición de “materiales nucleares naturales” incluyendo al uranio, al torio y a cualquiera otro que determinara la ley. De acuerdo al art. 2° del DL en estudio, la exploración, explotación y beneficio, así como el comercio de los materiales atómicos naturales (uranio y torio), se podía realizar únicamente por la CChEN, por sí, o por medio o en unión de terceros, facultándose a la CChEN para celebrar, por sí o en representación del Estado, contratos de operación en cuya virtud el contratista se obligara a realizar una o más de las actividades correspondientes a las fases de exploración, explotación o beneficio de los materiales atómicos naturales (art. 4°).

Respecto de los materiales atómicos naturales no alcanzados por la reserva —es decir, aquellos situados en yacimientos con manifestación inscrita vigente al 30 de junio de 1964—, el art. 3° del DL 1557 autorizaba a toda persona a explorarlos, explotarlos y beneficiarlos libremente, previa licencia otorgada por la CChEN. Por su parte, el art. 37, g del DL 1557 modificó el art. 7° de la ley 16319, indicando que las funciones y atribuciones que la ley entregaba al Estado respecto de la exploración, explotación y beneficio de materiales atómicos naturales, del comercio de dichos materiales ya extraídos y sus concentrados, derivados y compuestos, y del acopio de materiales de interés nuclear, solamente podían ejercerse por la CChEN, eliminándose las atribuciones que la ley 16319 entregaba también a las empresas del Estado. El art. 37, h, modificó el art. 8° de la ley 16319 a fin de mejorar su redacción y adecuarlo al texto del DL 1557, manteniendo la necesidad de que cualesquiera actos jurídicos relativos a los materiales atómicos naturales que se requieran se realicen con la CChEN o con su autorización previa, si bien se añade la facultad de la Comisión de determinar la forma y condiciones en que se hará el uso de tal autorización.

Por medio del decreto ley 2886/1979, publicado en el Diario Oficial de fecha 14 de noviembre de 1979, se procedió a ratificar la reserva del uranio y del torio para el Estado (art. 5°), eliminando del art. 3° del Código de Minería de 1932 dichas sustancias y reemplazando el art. 4° del mismo cuerpo legal, donde se indicaba que el Estado se reservaba, entre otras sustancias, el uranio y el torio, en los términos establecidos en las leyes. Asimismo, se modificó el art. 8° de la ley 16319, manteniendo el régimen autorizatorio allí previsto, si bien se incluye de forma expresa al litio y se añade que, salvo por causa prevista en el acto de otorgamiento, la autorización regulada en el art. 8° citado no podría ser modificada o extinguida por la Comisión ni renunciada por el interesado.

§ 3. ACTUAL REGULACIÓN DE LAS SUSTANCIAS RADIOACTIVAS Y LA ENERGÍA NUCLEAR

Las sustancias radioactivas, por su propia relevancia, no están sujetas sólo a las disposiciones de la CPR, la LOCCM y el CM, en tanto que sustancias minerales, sino que, como ya se ha podido apreciar, están asimismo sometidas a otras disposiciones que regulan el uso de la energía que las mismas pueden generar, es decir, la energía atómica o nuclear. Así, es posible distinguir entre el régimen jurídico de la materia prima nuclear (es decir, de las sustancias radioactivas como el torio o el uranio) y del uso de la energía derivada de esta.

a) *RÉGIMEN DE LAS SUSTANCIAS RADIOACTIVAS, EN ESPECIAL DEL TORIO Y DEL URANIO.* — Tras la entrada en vigor de la LOCCM en 1983, debe entenderse derogada la reserva que existía a favor del Estado en relación con el uranio

y el torio y en general respecto a los materiales atómicos naturales, en tanto que todas dichas sustancias han pasado a ser consideradas como sustancias *concesibles*, según el art. 3° de la LOCCM²².

Sin perjuicio de lo anterior, el torio y el uranio no han sido completamente liberalizados, sino que su aprovechamiento se ha condicionado a que el Estado no ejerza el derecho de primera opción de compra que el art. 15 de la LOCCM consagra a su favor. Este derecho de opción de compra está previsto respecto de los productos minerales que la LOCCM declara de valor estratégico por contener determinadas sustancias en presencia significativa. Tal declaración consta en el mismo art. 15, que señala que son de valor estratégico los productos minerales en los que el torio o el uranio tengan presencia significativa. De forma que, en estricto rigor, el derecho de opción de compra no recae sobre el torio o el uranio, sino que recae sobre los productos mineros en los cuales el torio o el uranio tengan presencia significativa, productos que, precisamente por contar con tal presencia significativa, se consideran como “de valor estratégico”²³.

A la luz del contexto normativo en que se dictó la LOCCM, consistente en la reserva de dichas sustancias a favor del Fisco, la argumentación precedente parecía justificada, ya que permitía a los privados acceder al aprovechamiento de estas sustancias en consonancia con el adecuado resguardo de los intereses de la seguridad nacional. Pero en la actualidad tal justificación se presenta como absolutamente descontextualizada, en tanto que el derecho de opción a favor del Estado no tiene el efecto pretendido en la LOCCM de abrir a la actividad privada la exploración y explotación de dichas sustancias, sino que muy por el contrario, aparece como un claro desincentivo a dicha iniciativa, contraviniéndose de esta forma los postulados más esenciales sobre los cuales se cimienta nuestro sistema económico. Lo anterior es más relevante aún en el contexto energético actual, en el que la necesidad de contar con dichas sustancias como materia prima para una eventual generación de energía nuclear es incompatible con el derecho del Estado de adquirirlas²⁴.

En cuanto a la operatoria del derecho de opción, está regulada en el art. 10 del Código de Minería, por expresa remisión del art. 15 de la LOCCM. Aquel precepto dispone que dispone que el Estado, representado por la CChEN, tiene, al precio y modalidades habituales del mercado, el derecho de primera opción de compra de los productos mineros originados en explotaciones mineras desarrolladas en el país en los que el torio o el uranio

²² FRANGINI y UGALDE (1986) p. 69.

²³ Se ha justificado la implementación de este derecho señalando que “La institución jurídica del derecho de primera opción de compra es, generalmente, el medio más eficaz para conciliar el desarrollo óptimo de dichos minerales y los imperativos de la seguridad nacional (. . .). Conjuntamente con la instauración de esta institución, se abre a la actividad privada la exploración y la explotación de estos recursos, quedando obligado el concesionario a ofrecer al Estado lo que produzca de estas sustancias en calidad de producto comerciable de acuerdo a prácticas habituales, el que tendrá la primera opción de compra, en las condiciones de precios y modalidades habituales del mercado de dichas sustancias”. PINERA (2002) p. 99.

²⁴ CARRASCO QUIROGA (2008) p. 3.

tengan presencia significativa, distinguiendo al efecto dos supuestos: si los productos mineros con valor estratégico *se obtienen esporádicamente* o *en forma habitual*.

Si los productos mineros con valor estratégico *se obtienen* esporádicamente, el productor deberá comunicar a la CChEN la obtención de tales productos, debiendo indicarse en tal comunicación la cantidad, calidad y demás características del producto, su precio de mercado y la forma, oportunidad y lugar de su entrega. La naturaleza jurídica de esta comunicación es la de una verdadera oferta de venta con plazo de espera, la cual obliga al oferente a no disponer del producto durante los tres meses siguientes a la fecha de su recepción. En caso de que la CChEN no esté de acuerdo con los términos de la oferta, dentro del mencionado plazo, la Comisión puede pedir al juez que, con citación del productor, designe un experto para que éste, como tercero, establezca el precio y las modalidades de la compraventa. La Comisión dispondrá de un mes, desde que el experto le comunique su resolución, para aceptar, en todo o parte, la oferta en los términos establecidos por el experto. Si no lo hace en ese plazo, caducará la oferta. De no realizarse la mencionada solicitud al Tribunal, la oferta caducará si no es aceptada dentro de dichos tres meses. En caso de no efectuarse tal solicitud al Tribunal, la CChEN puede aceptar o rechazar libremente la oferta, en todo o parte. Si la aceptare, indicará un plazo no mayor de dos meses contado desde la respectiva entrega de productos, en el cual pagará su precio.

Se ha señalado que consta en los trabajos preparatorios del Código de Minería que el experto no requiere de una “calificación especial” sino que basta con un especial conocimiento de la materia, de acuerdo a la definición obrante en el diccionario. En todo caso, se señala que la alusión al experto se utiliza en igual forma que en el art. 1809 del Código Civil, el cual permite su determinación por un tercero en el contrato de compraventa²⁵. Sin embargo, tales constancias parecen contrapuestas, toda vez que el art. 1809 del CC no exige al tercero conocimiento especial alguno para poder determinar el precio de la venta.

Si estos productos se obtienen en forma habitual, su productor, a más tardar en septiembre de cada año, debe comunicar a la CChEN sus programas mensuales de producción estimados para el año calendario siguiente, a fin de que ésta pueda ejercer el derecho de primera opción de compra. La comunicación deberá contener la cantidad, calidad y demás características del producto, su precio de mercado y la forma, oportunidad y lugar de su entrega, tiene la naturaleza vista en el párrafo anterior, y obliga a no disponer del producto de cada mes hasta el último día del mes de su obtención. La CChEN puede aceptar o rechazar libremente la oferta, en todo o parte, pero si no lo hiciera en dicho plazo de espera, se entiende que la oferta caduca. Si la aceptare, el precio de cada entrega se pagará dentro de los dos

²⁵ OSSA BULNES (2007) p. 85.

meses siguientes a ella. En lo demás, se aplican las normas ya vistas para el supuesto de obtención esporádica.

El incumplimiento de las obligaciones de notificación mencionadas sujetará al productor al pago de una multa, a beneficio fiscal, hasta por el valor de mercado de los productos de que se trate. Si el incumplimiento consiste en que ellos se han enajenado a terceros dentro del plazo de espera se aplicará el monto máximo de la multa. La multa será aplicada administrativamente por la CChEN, y su resolución tendrá mérito ejecutivo. Contra ella podrá reclamarse ante la Corte de Apelaciones dentro del plazo de 10 días, contado desde su notificación, acompañando boleta de consignación a la orden de la Corte por el 10 % de la multa (*solve et repete*). La Corte dará traslado por seis días a la CChEN. Con su respuesta o en su rebeldía, la Corte oirá el dictamen de su Fiscal y luego se traerán los autos en relación. En lo demás, se procederá conforme a las reglas sobre la apelación de los incidentes. Desechada la reclamación, la suma consignada quedará a beneficio fiscal.

Efectuadas por el productor minero las notificaciones establecidas en el art. 10 en análisis sin que el Estado ejerza su opción, el producto minero de valor estratégico no queda entregado a la libre disposición del productor, debido a que el art. 8° de la ley 16319 exige que los materiales atómicos naturales y el litio extraídos, los concentrados, derivados y sus compuestos, no sean objeto de ninguna clase de actos jurídicos sino cuando ellos se ejecuten o celebren por la CChEN, con ésta o con su autorización previa, en este último caso bajo las condiciones por ella fijadas. Ahora bien, la restricción se relaciona con los materiales atómicos naturales y el litio extraídos, los concentrados, derivados y sus compuestos; por tanto, en la medida que sea posible la separación de dichas sustancias respecto del producto minero en el cual se encuentren, este último sí será de libre disposición por parte del productor minero.

b) *RÉGIMEN DEL USO DE LA ENERGÍA NUCLEAR*. — El régimen básico de la energía nuclear se encuentra contenido en las leyes 16319, que crea la Comisión Chilena de Energía Nuclear, y 18302, de 1984, publicada en el Diario Oficial del 2 de mayo del mismo año, de Seguridad Nuclear, sin perjuicio de la existencia de otras normas de carácter reglamentario dictadas por la CChEN. Asimismo, deben tenerse en cuenta los diversos tratados internacionales suscritos por Chile, y los reglamentos que sobre la materia dicta la Organización Internacional de Energía Atómica, organismo creado en 1957 al alero de la ONU, y al cual Chile pertenece desde 1960²⁶.

Los acuerdos internacionales suscritos por el Estado de Chile en materia nuclear son los siguientes: *i*) Convención sobre seguridad nuclear (DS 272/1997); *ii*) el Tratado de no proliferación de armas nucleares (DS 797/1995);

²⁶ Véase el decreto 544/1960, relativo al Estatuto de la Organización Internacional de Energía Atómica, y el decreto 164/1988, relativo a los privilegios e inmunidades de dicho organismo.

iii) el Acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias en relación con el Tratado para la proscripción de las armas nucleares en América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco) (DS 709/1984), su enmienda y su protocolo adicional, de 1994 y 2003 respectivamente (DS 132/1994 y DS 17/2004, respectivamente); *iv*) Convención de Viena sobre responsabilidad civil por daños nucleares, de 1963 (DS 18/1990) y el Protocolo Común relativo a la aplicación de las Convenciones de Viena y París, de 1989 (DS 1212/1993); *v*) la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica (DS 8/2005); *vi*) Convención sobre pronta notificación de accidentes nucleares (DS 381/2005); *vii*) Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (DS 1121/1994).

En general, es posible señalar que el régimen jurídico de la energía nuclear no se encuentra publicado, a diferencia de lo que ocurre, por ejemplo, con la energía geotérmica, a cuyo aprovechamiento sólo se puede acceder por medio de un título concesional. En efecto, el régimen general que rige en materia nuclear es el autorizatorio: en concreto, autorizaciones de funcionamiento, sin perjuicio de que, como se indicará seguidamente, la autoridad administrativa conserve importantes facultades para la realización de todas las actividades relativas al ciclo nuclear.

La ley 16319 faculta a la CChEN para explorar, explotar y beneficiar materiales atómicos naturales, así como para comerciar dichos materiales ya extraídos y de sus concentrados, derivados y compuestos, acopiar materiales de interés nuclear, y producir y utilizar la energía nuclear en todas sus formas (art. 3º, d). Por otra parte, somete la producción de energía nuclear con fines pacíficos a un régimen autorizatorio, facultando a la CChEN a que efectúe tal producción por sí o por medio o en unión de terceros (art. 7º).

Debe apuntarse que, de considerarse que las actividades mencionadas son empresariales, estas quedan sujetas a lo establecido en la disposición transitoria cuarta de la CPR, debiendo entenderse que las reglas que autorizan la ejecución de actividades empresariales por la CChEN son de quórum calificado.

El artículo 20 de la misma ley exige de todo derecho, impuesto, contribución, gravamen o tasa la adquisición o enajenación, a cualquier título, de materiales de interés nuclear y sus concentrados, derivados y compuestos, en que sea parte la CChEN; la exportación de dichos materiales y productos que efectúe la CChEN, y los documentos de cualquiera naturaleza en que consten los actos o contratos mencionados precedentemente, o que sean necesarios para llevarlos a cabo.

Por su parte, la ley 18302 fija el régimen autorizatorio a que están sometidas todas las actividades relativas a la energía nuclear y las instalaciones nucleares, así como el régimen de fiscalización (arts. 20 a 32), sancionatorio (arts. 33 a 48) y de responsabilidad civil propio de las actividades nucleares (arts. 49 a 66). De acuerdo a dicha ley el emplazamiento, construcción, puesta en servicio, operación, cierre y desmantelamiento, en su caso, de las instalaciones, plantas, centros, laboratorios, establecimientos y equipos nucleares, así como el ingreso o tránsito por el territorio nacional, zona económica ex-

clusiva, mar presencial y espacio aéreo nacional de sustancias nucleares o materiales radiactivos, necesitarán una autorización emitida por la CChEN (art. 4°), la cual sólo habilitará para los actos, operaciones o instalaciones nucleares determinados en ella misma y a la persona o personas que la obtengan. La mencionada autorización no podrá revocarse, suspenderse ni modificarse, salvo por causa prevista en el acto de su otorgamiento o por incumplimiento de las condiciones y exigencias impuestas en ella, en la ley o en los reglamentos. Es importante destacar que la ley no establece plazos máximos de duración de la autorización respectiva, ni indica cuáles son los requisitos y exigencias técnicas que los solicitantes han de cumplir para poder obtener la autorización, apreciándose por tanto un amplio margen a la *discrecionalidad técnica*.

Este régimen autorizatorio es más estricto tratándose de *centrales nucleares de potencia*, plantas de enriquecimiento, plantas de reprocesamiento y de depósitos de almacenamiento permanente de desechos radiactivos, los cuales deberán ser autorizados por decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Energía (art. 4°).

En materia autorizatoria debe tenerse en cuenta, asimismo, la Norma NCS-GG-02, de la CChEN, que establece los Procedimientos de Licenciamiento de Instalaciones Nucleares o Radiactivas de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, dictada de acuerdo a lo establecido en el art. 67 de la ley 18302, en cuanto dispone que la Comisión Chilena de Energía Nuclear será el organismo encargado de dictar las normas referentes a las instalaciones radiactivas.

En general, las facultades entregadas a la CChEN para explorar, explotar y beneficiar sustancias atómicas naturales, así como el régimen autorizatorio previsto para que los privados puedan usar la energía —en especial el relativo a las plantas núcleo-eléctricas, que requiere el dictado de un decreto supremo—, han sido criticadas, las primeras, por aparecer abiertamente contrarias al art. 19 n° 21 y a la excepcionalidad del Estado en el desarrollo de actividades económicas, y el segundo, por engorroso y no descansar en un órgano independiente y con capacidades técnicas y científicas sobre procesos y seguridad²⁷. En todo caso, es menester indicar que el someter la realización de actividades relacionadas con la energía nuclear a un sistema *autorizatorio* es un principio esencial en la normativa nuclear internacional²⁸.

En fin, la CChEN está encargada de conocer y sancionar las infracciones de las normas legales y reglamentarias sobre la seguridad y protección nuclear y radiológica, así como el incumplimiento de las condiciones y exigencias de las autorizaciones otorgadas, pudiendo al efecto imponer multas a beneficio fiscal, de entre 10 y 10.000 UF, según la gravedad de la infracción o incumplimiento; suspender la autorización para cualquier actividad relacionada con la energía nuclear y los materiales nucleares hasta por un año; o revocar de

²⁷ CARRASCO QUIROGA (2008) p. 3; CAMPUSANO DROGUETT y GUTIÉRREZ (2008) p. 460.

²⁸ STOIBER *et al* (2003) pp. 7-8.

forma definitiva la autorización (arts. 33 y ss.; de especial consideración son los arts. 41 a 48, en cuanto establecen diversos tipos penales relacionados con la seguridad nuclear)²⁹.

NORMAS CITADAS

- Constitución Política de la República de Chile, 2005.
- Ley 16319 (D.O. 23/10/1965). Creación de la Comisión Chilena de Energía Nuclear.
- Ley 18097 (D.O. 21/1/1982), sobre concesiones mineras.
- Ley 18248 (D.O. 14/10/1983). Código de Minería.
- Ley 18302 (D.O. 2/5/1984), de seguridad nuclear.
- Ley 20402 (D.O. 3/12/2009). Creación del Ministerio de Energía.
- Decreto ley 1557/1976 (D.O. 30/9/76). Modifica la ley orgánica de la Comisión Chilena de Energía Nuclear y dicta normas sobre contratos de operación.
- Decreto Supremo 709/1984 (D.O. 19/7/1984). Acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias en relación con el Tratado para la proscripción de las armas nucleares en América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco).
- Decreto Supremo 18/1990 (D.O. 8/3/1990). Convención de Viena sobre responsabilidad civil por daños nucleares, de 1963.
- Decreto Supremo 1212/1993 (D.O. 3/1/1994). Protocolo Común relativo a la aplicación de las Convenciones de Viena y París, de 1989.
- Decreto Supremo 132/1994 (D.O. 26/4/1994). Enmienda al Tratado de Tlatelolco.
- Decreto Supremo 1121/1994 (D.O. 17/10/1994). Convención sobre la protección física de los materiales nucleares.
- Decreto Supremo 797/1995 (D.O. 25/9/1995). Tratado de no proliferación de armas nucleares.
- Decreto Supremo 272/1997, del 3/3/1997. Convención sobre seguridad nuclear.
- Decreto Supremo 17/2004 (D.O. 20/3/2004). Protocolo adicional del Tratado de Tlatelolco.
- Decreto Supremo 8/2005 (D.O. 12/4/2005). Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica.
- Decreto Supremo 381/2005 (D.O. 25/4/2006). Convención sobre pronta notificación de accidentes nucleares.
- Decreto Supremo 49/2007 (D.O. 13/3/2007). Se crea el Grupo de trabajo en nucleoelectricidad.

²⁹ Respecto a la facultad de imponer sanciones por infracciones de las normas legales y reglamentarias sobre seguridad y protección nuclear y radiológica, véase el dictamen 7324/2005.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- CAMPUSANO DROGUETT, Raúl y GUTIÉRREZ, Daniela (2008): “Energía nuclear en Chile: elementos para el debate”, en *Actualidad Jurídica*, n°17: pp. 453-464.
- CARRASCO QUIROGA, Edesio (2008): “La regulación de la energía nuclear y propuestas para su liberalización”, en *La Semana Jurídica*, n° 379: p. 3.
- CARRASCO QUIROGA, Edesio (2013): *Régimen jurídico de la energía nuclear en Chile* (Santiago, Legal Publishing).
- COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR (s/f): *Ciclo del combustible nuclear*, en: http://www.cchen.cl/index.php?option=com_content&view=category&id=357&Itemid=149 (último acceso: 3/4/2016).
- COMITÉ DE ENERGÍA NUCLEAR DE POTENCIA (2015): *Generación núcleo eléctrica en Chile. Hacia una decisión racional*, en: http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/14.Generaci%C3%B3n%20Nucleoelectrica%20en%20Chile.%20Hacia%20una%20decisi%C3%B3n%20racional.pdf (último acceso: 12/2/2016).
- ESCALA BALTRA, Enrique (1965): *El dominio del Estado sobre las minas* (Santiago, Ed. Jurídica de Chile).
- FRANCOZ RIGALT, Antonio (1988): *Los principios y las instituciones relativas al derecho de la energía nuclear. La política nuclear* (México, Universidad Nacional Autónoma).
- FRANGINI, Luis y UGALDE, Marcela (1986): “Evolución del tratamiento jurídico de los materiales atómicos y del litio”, *Nucleotécnica*, año 6, n° 11: pp. 65-70.
- GLASSTONE, Samuel y SESONSKE, Alex (1990): *Ingeniería de reactores nucleares* (Madrid, Reverte).
- MAFFEI FUENZALIDA, José (1963): *La energía nuclear ante el Derecho* (Santiago, Ed. Jurídica de Chile).
- MANGONE, Gisela y MOLINA, Lucila (2015): “Un acercamiento a la legislación nacional en materia de energía nucleoelectrónica”, *RADEHM*, n° 4: pp. 117-134.
- NUCLEOELECTRIC WORKING GROUP (2008): *The Nucleoelectric Option in Chile* (Santiago, Revised Edition).
- PIÑERA ECHEÑIQUE, José (2002): *Fundamentos de la Ley Constitucional Minera* (Santiago, Sociedad Nacional de Minería).
- ROTHWELL, Geoffrey (2008): *¿Energía nuclear en Chile?: los costos y beneficios de la opción de construir una central nuclear en 2020* (Santiago, CEP).
- STOIBER, Carlton; BAER, Alec; PELZER, Norbert y TONHAUSER, Wolfram (2003): *Handbook on Nuclear Law* (Viena, International Atomic Energy Agency).
- VERGARA BLANCO, Alejandro (2010): *Instituciones de derecho minero* (Santiago, Abeledo Perrot).
- VERGARA BLANCO, Alejandro (2015): “Títulos habilitantes para la explotación o aprovechamiento particular de los recursos naturales en Chile”, en: *Revista Iberoamericana de Derecho Administrativo y Regulación Económica*, n° 14 (Buenos Aires, IJ Editores), disponible en: <http://www.ijeditores.com.ar/pop.php?option=publicacion&idpublicacion=46&idediccion=589> (último acceso: 3/4/2016).

JURISPRUDENCIA ADMINISTRATIVA CITADA

- Dictamen 30100/1999, de la Contraloría General de la República.
- Dictamen 7324/2005, de la Contaduría General de la República.